01 1991

0 1 6

ТУ-19-241-82

2

3


студия
ДИАФИЛЬМ

И. В. КУРЧАТОВ



Из серии *„О великих физиках“*

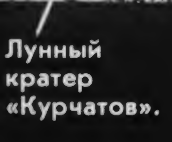


В 1966 г. Ученый совет Объединенного института ядерных исследований в Дубне принял решение назвать синтезированный физиками Дубны 104-й элемент курчатовием «в знак признания выдающихся заслуг академика И.В. Курчатова в развитии ядерной физики».

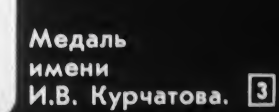
Установка, на которой был синтезирован курчатовий.

Имя Курчатова носят Институт атомной энергии (ИАЭ), Белоярская АЭС, исследовательский корабль, кратер на невидимой стороне Луны. За работы в области ядерной физики учреждена медаль имени Курчатова.

Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова в Москве.



Лунный кратер «Курчатов».



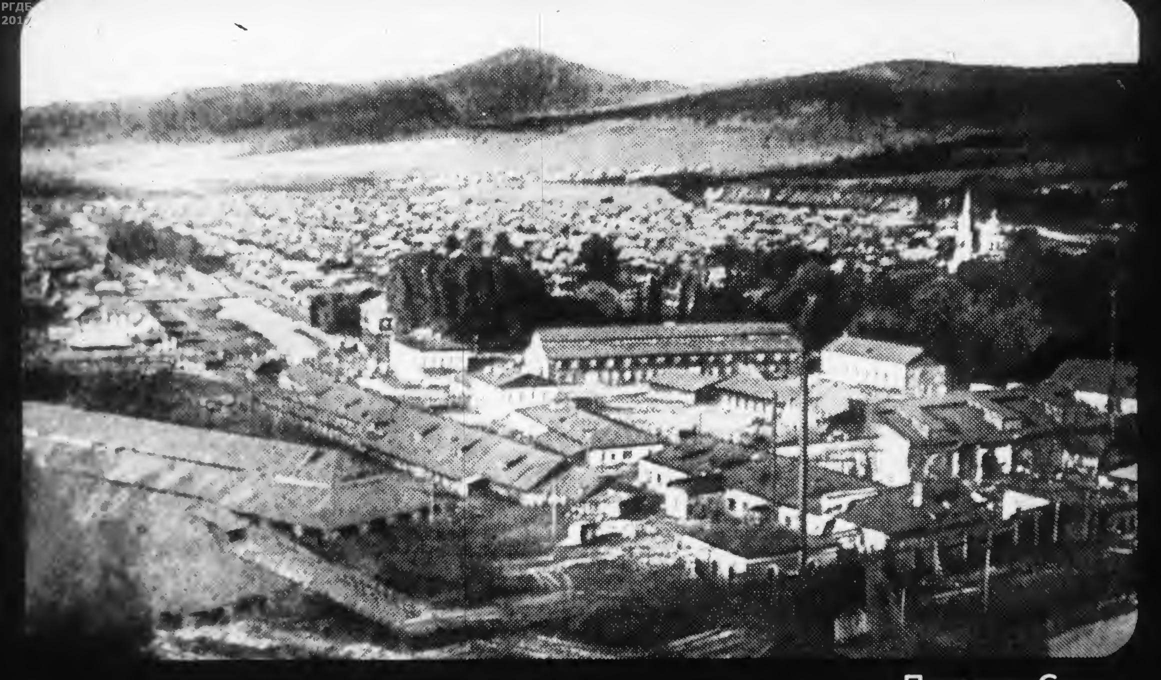
Медаль имени И.В. Курчатова.



А.Н. Туполев, Ар.И. Микоян, И.В. Курчатов (слева направо) на сессии Верховного Совета СССР.

Удостоверение №0001 лауреата Ленинской премии.

Игорь Васильевич Курчатов—трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, четырежды лауреат Государственной премии СССР, депутат Верховного Совета СССР.



Поселок Сим.

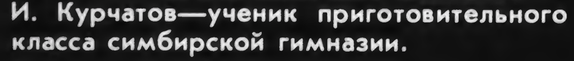
Родился Игорь Васильевич 12 января 1903 года в поселке Сим на Южном Урале, куда предков Курчатова—крепостных крестьян—привез из Подмосковья владелец Симского чугунолитейного завода.

В.А. Курчатов.

М.В. Курчатова.

Отец его — Василий Алексеевич — был землемером. Мать — Мария Васильевна — до замужества работала помощницей учителя, и первые уроки русского языка и арифметики дала детям сама.





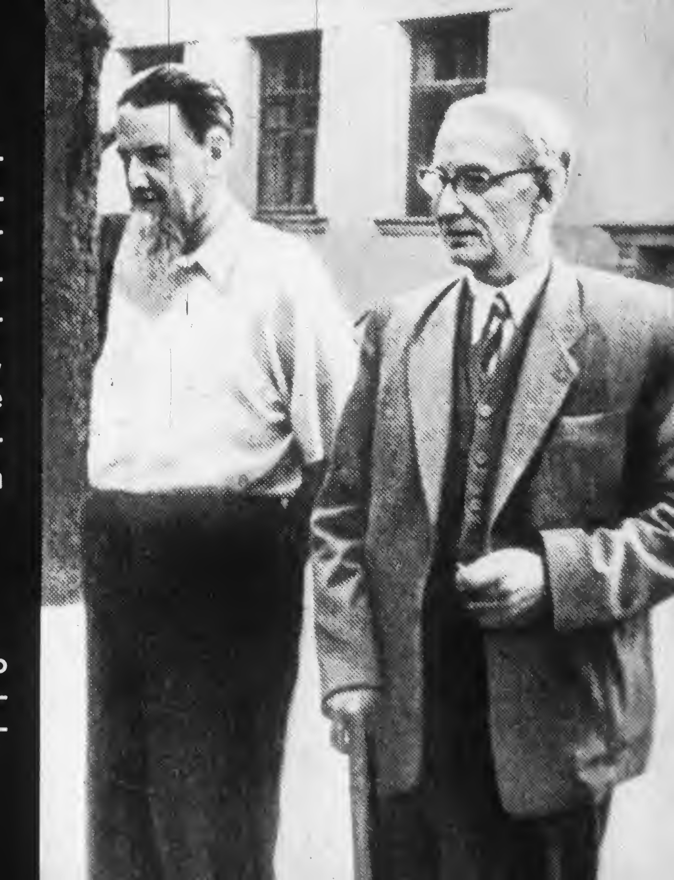
И. Курчатов—ученик приготовительного класса симбирской гимназии.



И. Курчатов (в центре) с товарищами по университету.

В 1911 г. Игорь поступает в гимназию в Симбирске, затем учится в Симферополе, куда переехала семья. В 1920 г., окончив гимназию с золотой медалью, он становится студентом физико-математического отделения Таврического университета.

В мечтах Игорь представлял себя у невиданных машин, а пока он и его друг Кирилл из бросовых материалов оборудовали физическую лабораторию, где проводили сложные опыты—вплоть до передачи радиосигналов на расстояние.

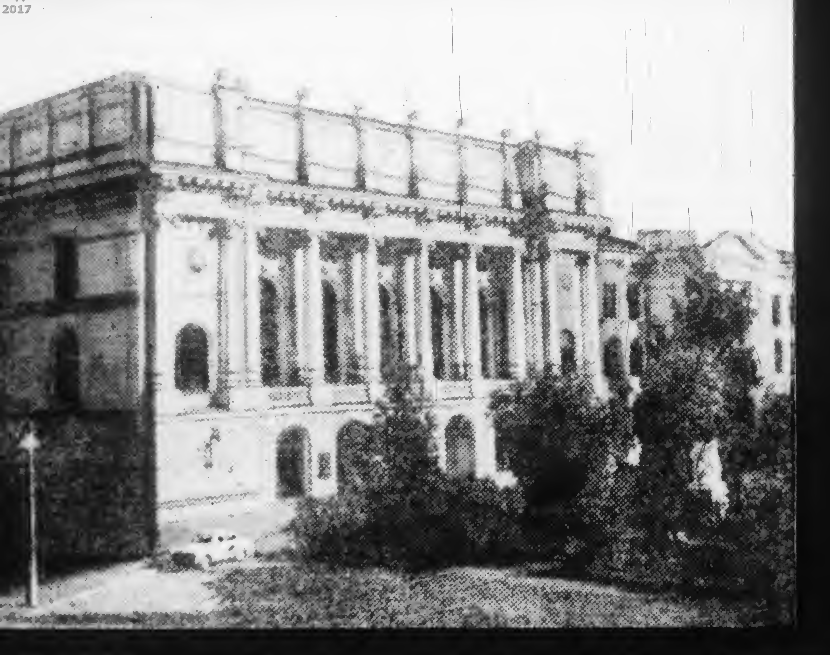


Коллеги и друзья на всю жизнь—Игорь Васильевич Курчатов и Кирилл Дмитриевич Синельников (1950-е годы).



И.В. и М.Д. Курчатовы.

Совместная работа и учеба сблизили семьи Курчатовых и Синельниковых. В 1927 г. сестра Кирилла Марина Дмитриевна станет женой Курчатова.



Политехнический институт.

В 1923 г., сдав два курса за год, Курчатов окончил Таврический университет и поступил на III курс кораблестроительного факультета Петроградского политехнического института. Жить было не на что: стипендии ему, как окончившему университет, не полагалось.

Поиски работы приводят Курчатова в магнитометеорологическую обсерваторию в Павловске. Здесь он выполнил свою первую исследовательскую работу «К вопросу о радиоактивности снега».



Отдавая все силы и время увлекшей работе, Курчатов часто пропускает занятия, и его отчисляют из института. В 1925 г. А.Ф. Иоффе, заинтересовавшись работами Курчатова по электролизу твердого тела, приглашает его в Ленинградский физико-технический институт.

А.Ф. Иоффе—создатель советской школы физиков, талантливый организатор науки.



Двадцатидвухлетний физик, по словам А.Ф. Иоффе, «пришелся как нельзя лучше к этой среде не только молодостью, но и своим энтузиазмом, своим стремлением и умением работать в коллективе, способностью заражаться его интересами».

И.В. Курчатов, П.П. Кобеко и К.Д. Синельников (слева направо) в лаборатории ЛФТИ.



А.Ф. Иоффе,
А.И. Алиханов,
И.В. Курчатов
(слева направо).
1933 г.

А.Ф. Иоффе и его ученики занимались тогда диэлектриками—электрификация страны по плану ГОЭЛРО требовала научного обоснования электротехники изолирующих материалов.

ПРОБЛЕМЫ НОВЕЙШЕЙ ФИЗИКИ

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАД. А. Ф. ИОФФЕ, ПРОФ. С. Ф. ВАСИЛЬЕВА, Д. Э. БУДНИЦКОГО

И. В. КУРЧАТОВ

СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКИ

ГТТИ 1933

И.В. Курчатов в период работы над исследованием сегнетоэлектриков.



И вот вклад Курчатова: открыт и исследован новый класс — сегнетоэлектрики. Это кристаллические вещества, обладающие способностью к самопроизвольной поляризации с диэлектрической проницаемостью Е≈10 000.

В этот же период им разработаны и созданы разрядники для защиты от молний линий электропередач, которые были дешевле и проще зарубежных аналогов.



И.В. Курчатов
у высоковольтной установки.
1934 г.



Обсуждаются проблемы ядра: И.В. Курчатов, А.И. Алиханов, В.А. Фок (слева направо).

Внимание Курчатова, уже сложившегося ученого, привлекают проблемы атомного ядра. Он становится одним из ведущих специалистов по ядерной физике в СССР.

1932 г.—I Всесоюзная конференция по атомному ядру. И.В. Курчатов—председатель оргкомитета.

1934 г.—открытие явления разветвления ядерных реакций.

1935 г.—открытие явления ядерной изомерии.

1936 г.—пуск первого в СССР циклотрона (Ленинград, Радиевый институт).

1939 г.—закладка самого мощного в Европе циклотрона (ЛФТИ).

1940 г.—открытие явления самопроизвольного деления урана; составление первого плана по овладению атомной энергией (докладная записка в Президиум АН СССР).

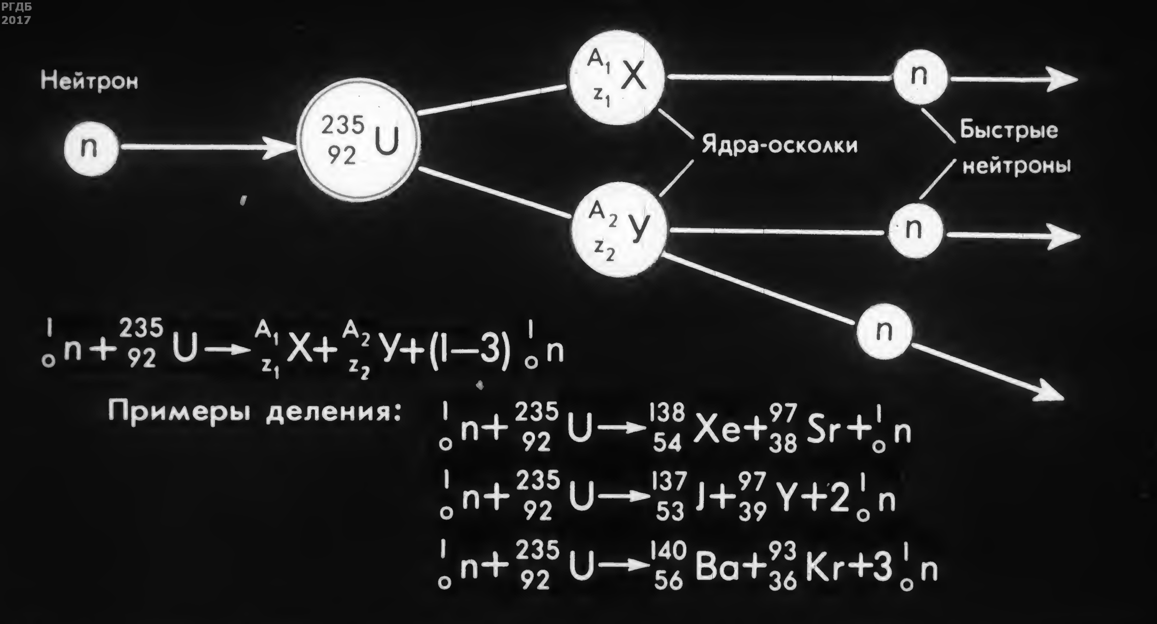


Война нарушила все планы. И.В. Курчатов в составе бригад по защите кораблей от магнитных мин вместе с А.П. Александровым работает на Черном и Белом морях, на Каспии.

И.В. Курчатов (справа)
с товарищами по работе
на Черноморском флоте.
1941 г.



К 1942 г. в Советском Союзе стало известно о работах немецких и американских ученых над сверхмощным, ядерным, оружием. Руководство ядерными исследованиями в стране поручают И.В. Курчатову.



$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{A_1}_{Z_1}X + ^{A_2}_{Z_2}Y + (1-3)\ ^{1}_{0}n$$

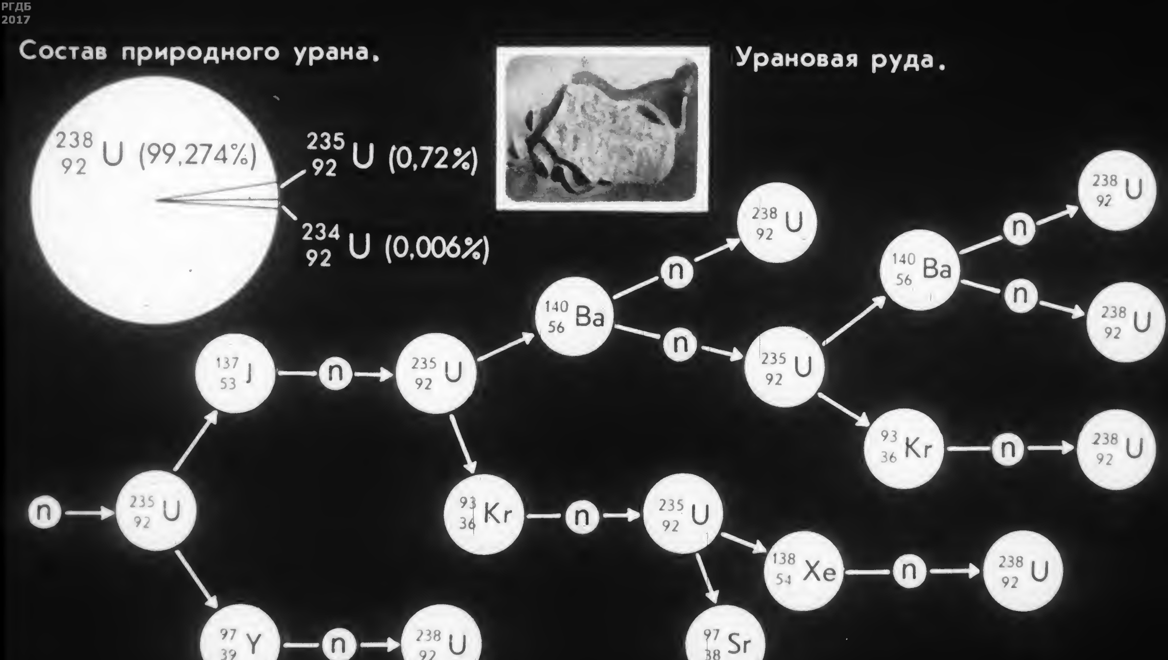
Примеры деления:

$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{138}_{54}Xe + ^{97}_{38}Sr + ^{1}_{0}n$$

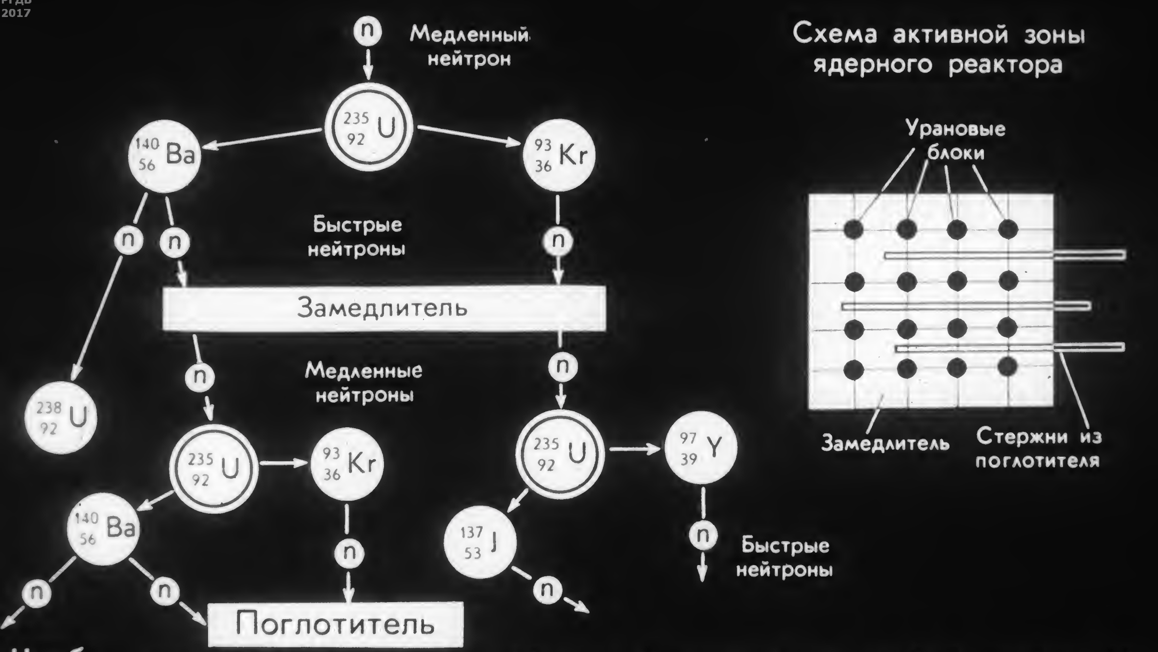
$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{137}_{53}J + ^{97}_{39}Y + 2\ ^{1}_{0}n$$

$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{140}_{56}Ba + ^{93}_{36}Kr + 3\ ^{1}_{0}n$$

Исходные данные для работ по практическому использованию атомной энергии таковы. Лишь ядро природного изотопа урана ^{235}U может делиться под действием нейтрона любой энергии, давая два ядра-осколка и 1—3 нейтрона с энергией до 2 МэВ. Реакция сопровождается выделением энергии $E \approx 200$ МэВ.



Основная масса природного урана — изотоп ^{238}U. Его ядра не поглощают медленные нейтроны, а быстрые захватывают в основном без последующего деления. Едва начавшись, цепная реакция затухает.

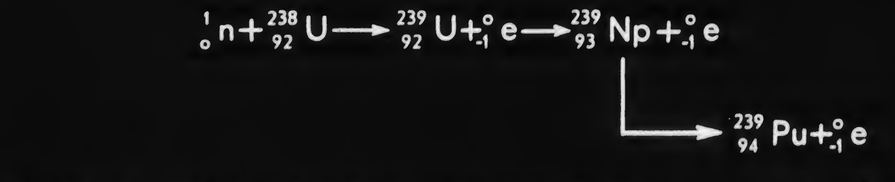


Чтобы осуществить цепную реакцию в природном уране, нужно замедлить нейтроны деления от $E \approx 200$ МэВ до $E \approx 1/40$ эВ. При этом вероятность их поглощения ядрами ^{238}U падает, а ядрами ^{235}U — растет. Замедление нейтронов осуществляют вещества-замедлители (вода, графит, бериллий). Для управления энерговыделением используют поглотители нейтронов (бор, кадмий) в виде стержней.

n → $^{238}_{92}U$ → $^{239}_{92}U$ → $^{239}_{93}Np$ → $^{239}_{94}Pu$

e e

$T_1 = 23$ мин $T_2 = 2{,}3$ дня



В результате захвата нейтрона ядром ^{238}U образуется плутоний ^{239}Ru, который обладает способностью к делению под действием медленных нейтронов подобно ^{235}U, т.е. является ядерным топливом.



«Мы начали работу по практическому использованию атомной энергии в тяжелые дни Великой Отечественной войны, когда родная земля была залита кровью, когда разрушались и горели наши города и села...»

И.В. Курчатов



Одна из опытных моделей реактора.

Расчеты Курчатова о возможности цепной реакции в уран-графитовой системе открыли новый этап в развитии советской атомной науки. Определены требования к реакторным урану и графиту, осуществлена техническая и технологическая перестройка заводов, создан коллектив квалифицированных специалистов.



И вот выплавлены блоки урана, получен сверхчистый графит, из сотен вариантов конструкции реактора выбран оптимальный.

Палатка для лабораторных испытаний реакторного графита.

В августе 1945 г. мир потрясла трагедия японских городов Хиросимы и Нагасаки, превращенных в кладбища американскими атомными бомбами.

Памятник жертвам Хиросимы.

Часы в Нагасаки, остановившиеся в момент взрыва атомной бомбы.



Этим массовым убийством политики США начали атомный шантаж и «холодную войну» против СССР.

Здание первого ядерного реактора «Монтажные мастерские».

Нужно было торопиться, чтобы лишить США атомной монополии. Темп и напряженность работ—на пределе человеческих сил. Пуск реактора позволил уточнить особенности цепной реакции, характеристики делящихся веществ, условия защиты от радиации, наладить производство ядерного топлива.

Возглавить работу огромного коллектива специалистов самого разного профиля мог только такой человек, как Курчатов,—ученый-теоретик и смелый практик-экспериментатор, сочетающий непостижимую широту знаний с неистовостью в работе и талантом организатора.

Безопасно

докритическая масса

Безопасно

докритическая масса

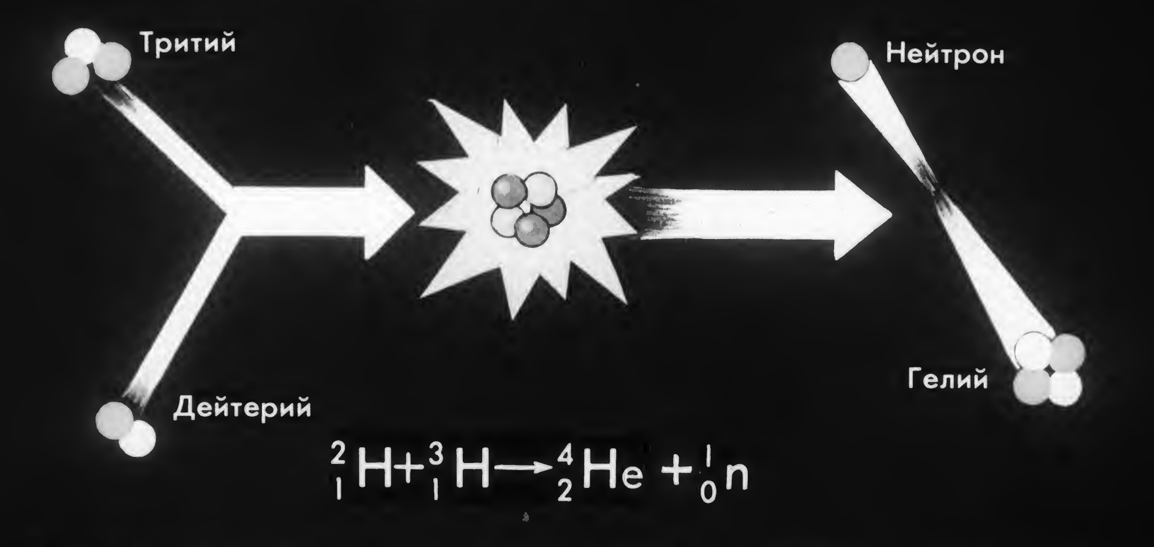
Опасно

Больше критической массы

Схема устройства атомной бомбы



В 1949 г. произведен испытательный взрыв советской атомной бомбы. При делении 1 г урана высвобождается энергия E≈2,3 КВт·ч. Невольно думаешь о том риске, с которым была связана работа ученых по определению критической массы делящегося вещества—наименьшей массы, при которой развивается цепная реакция.



$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$$

А мысли Курчатова уже заняты новой идеей—осуществлением термоядерной реакции синтеза ядер тяжелого водорода: дейтерия и трития. Необходимые для термоядерного синтеза условия ($T \approx 10^7 K$) можно создать при взрыве атомной бомбы.

Схема устройства водородной бомбы



В 1953 г., опередив США на полгода, СССР произвел взрыв водородной бомбы, осуществив неуправляемую реакцию термоядерного синтеза.



«Советские ученые сочли своим священным долгом обеспечить безопасность Родины... Нужно превратить атомную энергию из оружия разрушения... в могучий источник энергии, несущий благосостояние и радость всем людям на Земле».

И.В. Курчатов



Коммунистическая

ПРАВДА

Орган Центрального Комитета
Коммунистической партии Советского Союза

ЦЕНА 20 КОП.

Четверг, 1 июля 1954 года

№ 182 (13115)

В СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

О пуске в СССР первой промышленной электростанции на атомной энергии

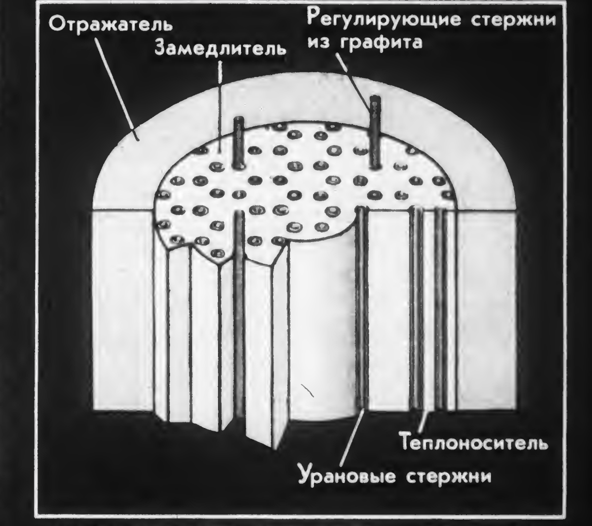
Предложения ученого о мирном использовании атомной энергии получили поддержку правительства и советского народа. В 1954 г. первая в мире атомная электростанция в Обнинске дала ток. Подготовкой к ее пуску руководил И.В. Курчатов.



Сердце АЭС— ядерный реактор.

Советский первенец был реактором на медленных нейтронах. Так выглядит современный реактор этого типа.

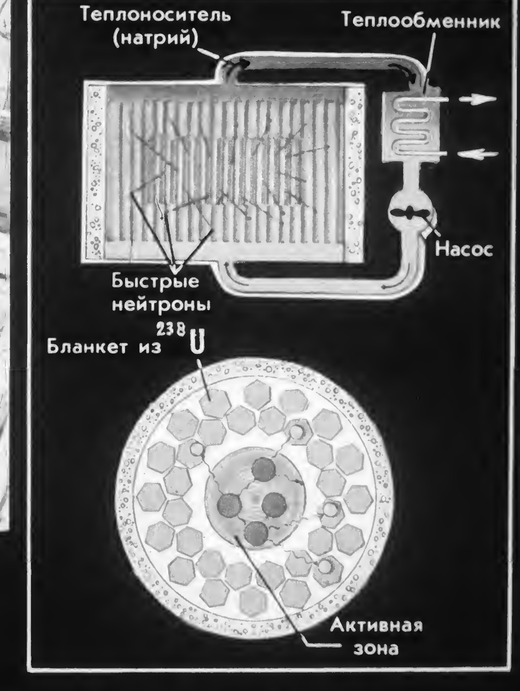
Монтаж графитовых блоков реактора.







Реактор на быстрых нейтронах
Белоярской АЭС им. И.В. Курчатова.

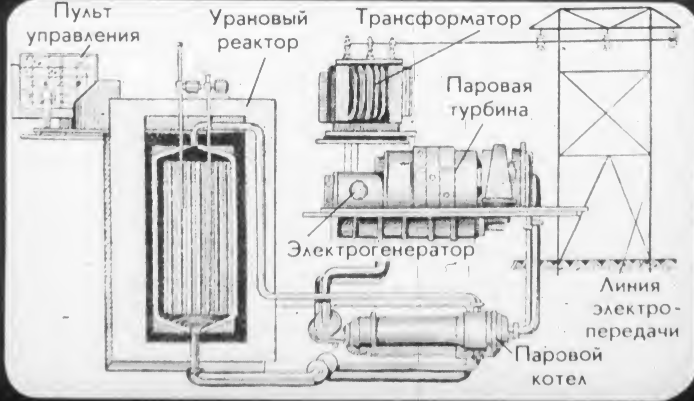


А это реактор на быстрых нейтронах. При его работе воспроизводится ядерное топливо—плутоний. К 1956 г. Курчатов и его сотрудники разработали 10 типов конструкций реакторов для АЭС.

Идея АЭС такова: тепло из ядерного реактора выводится теплоносителем, прокачиваемым через активную зону. В теплообменнике оно нагревает воду до кипения, пар направляют в турбину, которая приводит в действие генератор.



Машинный зал Ленинградской АЭС





Ширится мирное использование атомной энергии. В 1957 г. на Ленинградской верфи спущен на воду атомный ледокол «Ленин»—первенец атомного ледокольного флота СССР. О его уникальных характеристиках И.В. Курчатов рассказал в речи на XX съезде КПСС.



В Харуэлле — атомном центре Англии. 1956 г.

Игорь Васильевич настойчиво выступал за международное сотрудничество ученых в мирном использовании энергии атома. Его лекция в Англии о перспективах атомной энергетики и об изучении термоядерных реакций в СССР прозвучала самым искренним призывом к сотрудничеству.



И.В. Курчатов принимает поздравления по поводу триумфа в Харуэлле.

Вот что сообщало в те дни агентство Рейтер: *«Английские ученые ожидали, что доктор Курчатов будет выкачивать из них информацию, а вместо этого он сказал им, что им следует делать».*
«...Россия находится на пороге к установлению контроля над энергией водородной бомбы для использования в мирных целях. Английские эксперты... нашли лекцию сенсационной».

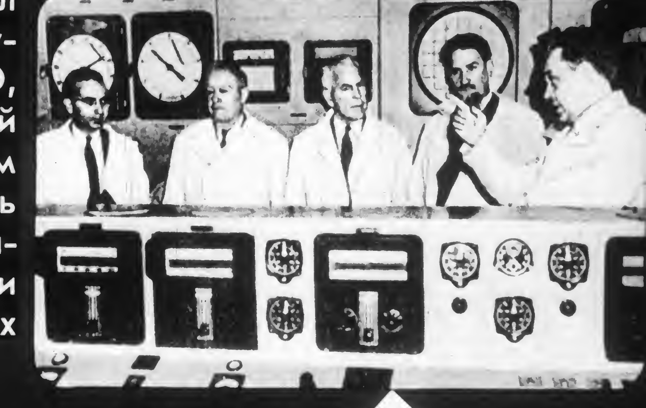


Заседание международной дирекции ОИЯИ

Здание ОИЯИ в Дубне.

И.В. Курчатов—инициатор создания крупнейшего в мире научного международного центра—Объединенного института ядерных исследований в Дубне (ОИЯИ).

Неоднократно принимал Курчатов делегации зарубежных ученых в ИАЭ, ОИЯИ, на объектах атомной энергетики СССР, делом доказывая плодотворность международного сотрудничества в использовании атомной энергии в мирных целях.

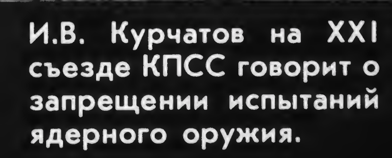


Ф. Жолио-Кюри, И.В. Курчатов, Д.В. Скобельцын, Л. А. Арцимович, А.И. Алиханов в ИАЭ. 1958 г.



И.В. Курчатов (4-й слева) и один из руководителей Международной комиссии по атомной энергии Джон Мак-Коун (3-й слева) на Обнинской АЭС. 1959 г.

Используя каждую возможность, обращался Курчатов к народам мира с призывом запретить испытания атомной и водородной бомб, более других понимая всю опасность этого самого страшного оружия современности.



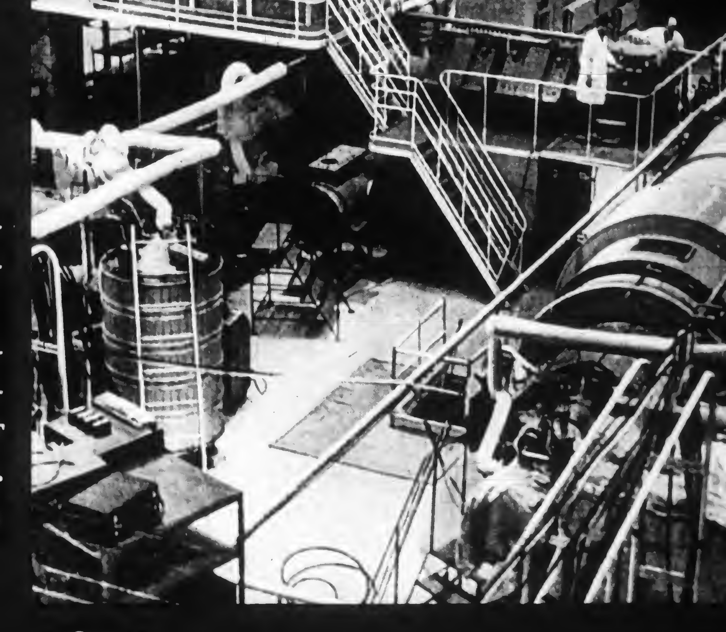
И.В. Курчатов на XXI съезде КПСС говорит о запрещении испытаний ядерного оружия.

И.В. Курчатову вручают премию Всемирного Совета Мира.

«Термоядерная энергия — вот основа будущего».

«С созданием термоядерных реакторов забота о топливе отпадет практически навсегда».

И.В. Курчатов



«Огра».

До последних минут жизни работал Курчатов над изучением условий управляемого термоядерного синтеза. Под его руководством и при непосредственном участии создаются установки «Альфа» и «Огра» типа «Токамак».

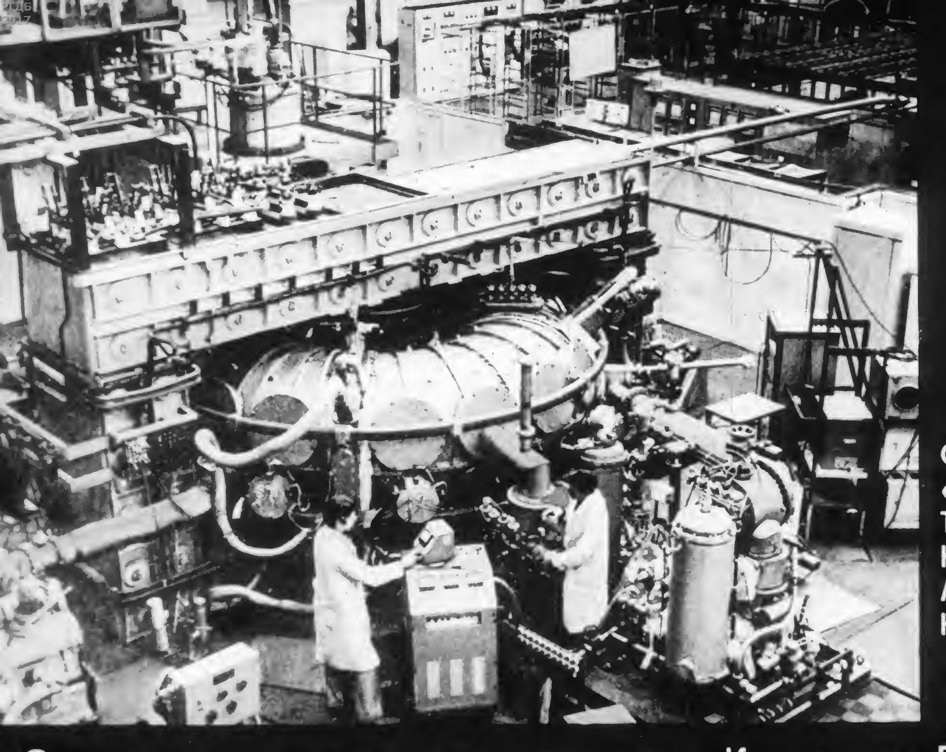


И.В. Курчатов у экспериментальной установки «Огра» 6 февраля 1960 г. (последняя фотография ученого).

7 февраля 1960 г. Игоря Васильевича не стало — мгновенная смерть от паралича сердца. Курчатов прожил яркую жизнь — всегда на главном направлении науки, всегда там, где он может принести максимальную пользу. Так и умер на ходу, на полуслове, в думах о делах.

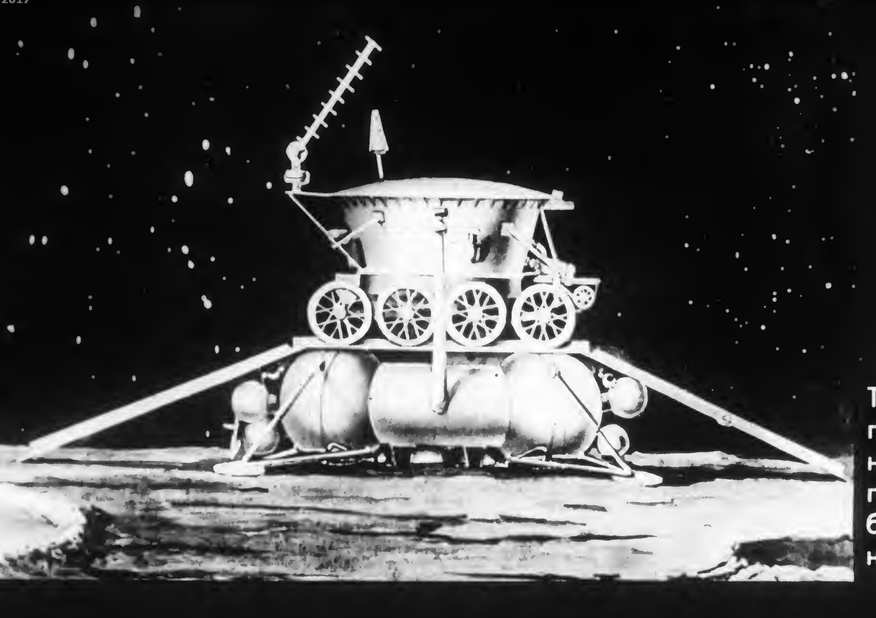
Заветом звучат слова ученого: «*Делайте в работе, в жизни только самое главное. Иначе второстепенное, хотя и нужное, легко заполнит всю вашу жизнь, возьмет все силы, и до главного не дойдете*».





Современный «Токамак»— ТОроидальная КАмера с МАгнитными Катушками.

Советские ученые продолжают дело Курчатова. В наступлении на термоядерную проблему наилучшие результаты дают отечественные установки «Токамак».



Термоэлектронные генераторы тока на основе изотопа полония—210 были установлены на «Луноходе».

В 1948 г. по инициативе И.В. Курчатова был налажен выпуск радиоактивных изотопов из радиоактивных отходов ядерного реактора. Как и предвидел ученый, радиоизотопные методы и приборы сегодня широко внедрены в промышленность, науку, медицину.

Высокими темпами развивается атомная энергетика: вступают в строй новые АЭС. Оборудование для них серийно производится на гиганте отечественного энергомашиностроения «Атоммаше».

У пульта управления Билибинской АЭС дежурная смена физиков и инженеров.



На «Атоммаше».



«Я счастлив, что родился в России и посвятил свою жизнь атомной науке великой страны Советов... Я глубоко верю, что наш народ, наше правительство только благу человечества отдадут достижения этой науки».

КОНЕЦ

Диафильм по физике для XI класса создан по программе, утвержденной Министерством просвещения СССР

Автор Е. ГРЕЙДИНА
Художник-оформитель Н. ДУНАЕВА
Редактор Т. РАЗУМОВА

103062, Москва, Старосадский пер., 7
Черно-белый 0-43
Д-203-87